

⑥ Int. Cl. 3 = Int. Cl. 2

Int. Cl. 2:

**A 61 F 1/00**

⑱ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**



Behördenzeichen

**DE 29 01 009 A 1**

⑪

# **Offenlegungsschrift 29 01 009**

⑫

Aktenzeichen: P 29 01 009.1

⑬

Anmeldetag: 12. 1. 79

⑭

Offenlegungstag: 17. 7. 80

⑮

Unionspriorität:

⑮ ⑮ ⑮ —

⑯

Bezeichnung: Kniegelenk-Endoprothese

⑰

Anmelder: Waldemar Link (GmbH & Co), 2000 Hamburg

⑱

Erfinder: Keller, Arnold, 2061 Kaihude

ORIGINAL INSPECTED

DR.-ING. RICHARD GLAWE, MONCHEN  
DIPL.-ING. KLAUS DELFS, HAMBURG  
DIPL.-PHYS. DR. WALTER MOLL, MONCHEN  
DIPL.-CHEM. DR. ULRICH MENGDEHL, HAMBURG

Waldemar Link GmbH & Co.,  
2000 Hamburg 63

8 MONCHEN 26  
POSTFACH 37  
LIEBHERRSTR. 20  
TEL. (089) 22 65 48  
TELEX 52 25 05

2 HAMBURG 13  
POSTFACH 2570  
ROTHENBAUM-  
CHAUSSEE 58  
TEL. (040) 4 10 20 08  
TELEX 21 29 21

-----  
Kniegelenk-Endoprothese  
-----

HAMBURG, den 09.01.79

D/mi

p 9053/78

### Patentansprüche

1. Kniegelenk-Endoprothese mit wenigstens einer femurkondylseitigen, an der Bildung der Patellagleitfläche beteiligten Gelenkschale und einem die Patellagleitfläche nach oben fortsetzenden Einsatzstück, dadurch gekennzeichnet, daß das Einsatzstück (2, 17) mit der Gelenkschale (1, 12) durch einen stufenlosen Gleitübergang gewährleistende Führungsmittel (3, 4, 16, 23) verbunden ist.
2. Prothese nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsmittel (3, 4) von einem Gelenk gebildet sind, das um eine im wesentliche parallel zur Kniegelenkachse parallele Achse beweglich ist (Fig. 1).
3. Prothese nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Gelenk auch für eine Bewegung um eine im wesentlichen quer zur Patellagleitfläche verlaufende Achse eingerichtet ist (Fig. 2).

030029/0391

... 2

2

4. Prothese nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei Ausführung als Totalendoprothese mit einem oberen intrakondylaren Prothesenteil (6), der zur Aufnahme eines Gelenkhalses (26) des unteren Prothesenteils (5) gegabelt ist und beiderseits des durch die Gabelung gebildeten Zwischenraums Gelenkschalen 12 aufweist und an diesen eine Patellagleitfläche bildet, die oberhalb des Zwischenraums von einem Einsatzstück (17) fortgesetzt wird, das Einsatzstück (17) einen zwischen die Gelenkschalen (12) führenden Fortsatz (2) aufweist, der die Führungsmittel (23) trägt.
5. Prothese nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Fortsatz (20) gegabelt ist und beiderseits des Zwischenraums an der Bildung der Patellagleitfläche beteiligt ist.
6. Prothese nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsmittel von Nut (16) und Feder (23) gebildet sind.
7. Prothese nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Nuten und Federn im wesentlichen quer zur Femurrichtung verlaufen.
8. Prothese nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Nuten und Federn im wesentlichen parallel zur Patellagleitfläche im Übergangsbereich verlaufen und daß das Einsatzstück (17) in unterschiedlicher Einschubstellung gegenüber dem oberen Prothesenteil arretierbar ist.
9. Prothese nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Fortsatz (20) des Einsatzstücks (17) als Haltemittel für einen in dem oberen Prothesenteil gelagerten Gelenkklotz (30) ausgebildet ist.

030029/0391

10. Prothese insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 9 dadurch gekennzeichnet, daß zur Sicherung eines Einschubs (Einsatzstück 2,17) gegenüber dem ihn tragenden Teil (Prothesenteil 6) einer der beiden Teile (17) eine Sicherungsbohrung (27) und der andere Teil (6) eine Sack-Gewindebohrung (34) mit Fixierschraube (35) aufweist, deren Kopf in die Sicherungsbohrung (27) eingreift und einen erweiterten Kragen (36) aufweist, wobei die Bohrung (34) unter der Fixierschraube (35) eine die Schraube beaufschlagende Druckfeder (Gummipfropfen 37) enthält.

...4

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kniegelenk-Endoprothese mit wenigstens einer femurkondylseitigen, an der Bildung der Patellagleitfläche beteiligten Gelenkschale und einem die Patellagleitfläche nach oben fortsetzenden Einsatzstück.

Beim natürlichen Knie wird die Patellagleitfläche im unteren Bereich in die Gelenkflächen übergehend von den Femurkondylen gebildet und setzt sich oberhalb des Zwischenraums zwischen den Kondylen als sattelartige Einsenkung fort. Wenn die Gelenkflächen durch Prothesenschalen ersetzt werden, sind diese auch an der Bildung der Patellagleitfläche beteiligt. Wenn der obere Bereich der Patellagleitfläche schadhaft ist, wird er mit einem besonderen Einsatzstück versehen, das in diesem Bereich die Patellagleitfläche bildet und stufenlos an den von den Prothesenschalen gebildeten unteren Patellagleitflächenbereich anschließen muß. Dies gilt sowohl für solche Prothesen, bei denen lediglich die Gelenkflächen durch schalenförmige Teilprothesen ersetzt werden als auch für Totalendoprothesen, bei denen die beiden Gelenkschalen im allgemeinen einstückig und starr miteinander verbunden sind. Um einen stufenlosen Übergang zwischen dem von den Gelenkschalen gebildeten unteren und dem oberen Bereich der Patellagleitfläche zu schaffen, ist es auch bekannt, die Gelenkschalen und den den oberen Patellagleitflächenbereich bildenden Teil einstückig auszuführen. Da Knieformen aber recht unterschiedlich sind, hat dies den Nachteil, daß selbst bei gleicher Gelenkschalenkonfiguration wegen der variierenden Patellagleitflächenkonfiguration unterschiedlich geformte Prothesen verfügbar gehalten werden müssen oder Anpassungsschwierigkeiten entstehen. Man hilft sich deshalb im allgemeinen, wie erwähnt, mit von der Gelenkprothese gesonderten Einsatzstücken zur Bildung des oberen Bereichs der Patellagleitfläche. Da jedoch

5

2901009

die stufenlose Anpassung dieser Einsatzstücke an den Flächenverlauf der Gelenkschalen schwierig ist, kommt es mitunter wegen unzureichender Anpassung zu Restbeschwerden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Kniegelenk-Endoprothese der eingangs genannten Art zu schaffen, die bei einfacher Operationstechnik einen stufenlosen Patellagleitflächenübergang gewährleistet, ohne eine Vielzahl unterschiedlicher Prothesenformen zu fordern.

Die erfindungsgemäße Lösung besteht darin, daß das Einsatzstück mit der Gelenkschale bzw. den Gelenkschalen durch einen stufenlosen Gleitübergang gewährleistende Führungsmittel verbunden sind. Diese Führungsmittel gewährleisten einerseits die Lösbarkeit oder mindestens eine gewisse Beweglichkeit des Einsatzstücks gegenüber den Gelenkschalen, so daß diese mit den zugehörigen Prothesenteilen ohne Rücksicht auf den oberen Bereich der Patellagleitfläche eingesetzt werden können, während sie andererseits aufgrund ihrer Relativbeweglichkeit gegenüber den Gelenkflächen oder durch Austauschbarkeit eine leichte Anpassung an die natürlichen Gegebenheiten und einen stufenlosen Gleitflächenübergang gewährleisten.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind die Führungsmittel von einem Gelenk gebildet, das um eine im wesentlichen parallel zur Kniegelenkachse parallele Achse beweglich ist. Dies Gelenk ermöglicht eine mehr oder weniger stark gegenüber den Gelenkschalen geneigte Anordnung des Einsatzstücks, so daß dies einfach an die vorhandene Gelenkknorpelvorderseite angeklappt werden kann. Wenn es sich um nicht einstückig miteinander verbundene Gelenkschalen als Teilprothese handelt, ist das Gelenk zweckmäßigerweise so ausgebildet, daß außerdem eine gewisse Universalbeweglichkeit der Gelenkschalen gegenüber dem Einsatzstück und zumindest eine Bewegung um eine quer zur Patellagleitfläche verlaufende Achse ermöglicht wird, um auf diese Weise eine unterschiedliche relative Höheneinstellung der Gelenkschalen zu gestatten.

030029/0391

... 6

BAD ORIGINAL

Ein wichtiges Anwendungsgebiet der Erfindung sind Totalendoprothesen mit einem oberen, intrakondylaren Prothesenteil, der zur Aufnahme eines Gelenkhalses des unteren Prothesenteils gegabelt ist und beiderseits des durch die Gabelung gebildeten Zwischenraums Gelenkschalen aufweist, wobei an diesen Gelenkschalen (von diesen selbst und/oder durch besondere Teile neben diesen) eine Patellgleitfläche gebildet, die oberhalb des Zwischenraums von einem besonderen Einsatzstück fortgesetzt wird. In einem solchen Fall weist das Einsatzstück zweckmäßigerweise einen zwischen die Gelenkschalen führenden Fortsatz auf, der die Führungsmittel trägt. Dieser Fortsatz ist vorteilhafterweise gegabelt, so daß er sich beiderseits des Zwischenraums an der Bildung der Patellagleitfläche beteiligt. Auf diese Weise ist zumindest ein Teil des unteren Bereichs der Patellagleitfläche einstückig mit dem oberen Einsatzstück verbunden, so daß sich eine weitgehend übergangsfreie Gleitung ergibt. Zwar könnten auch in diesem Fall die Führungsmittel von einem im wesentlichen parallel zur Kniegelenkachse schwenkbaren Gelenk gebildet sein; bevorzugt wird jedoch eine Nut-Feder-Verbindung mit im wesentlichen quer zur Femurrichtung verlaufender Führungsrichtung. Wenn nach einem weiteren Merkmal der Erfindung diese Führungsrichtung etwa mit der Richtung der Gelenkflächen im Übergangsbereich übereinstimmt, kann eine Anpassung an unterschiedliche Knochenformen dadurch vorgenommen werden, daß der Fortsatz des Einsatzstücks unterschiedlich weit in die Führungsmittel des oberen Prothesenteils eingeschoben wird. Zu diesem Zweck ist das Einsatzstück in unterschiedlicher Einschubstellung gegenüber dem oberen Prothesenteil arretierbar. In diesem Zusammenhang bedeutet die Angabe, daß die Führungsrichtung etwa parallel zur Richtung der Patellagleitfläche im Übergangsbereich verlaufen soll, daß auch gewisse Winkelabweichungen (bis etwa 15°) zugelassen sind, die bei unterschiedlicher Einschubstellung noch keinen wesentlichen Stufenversatz hervorrufen.

Wenn es sich um eine Totalendoprothese handelt, die innerhalb

des oberen Prothesenteils einen darin gelagerten und zu fixierenden Gelenkklotz aufweist, ist der Fortsatz des Einsatzstücks zweckmäßigerweise als Haltemittel für diesen Gelenkklotz ausgebildet.

Die Erfindung wird im folgenden näher unter Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert, die vorteilhafte Ausführungsbeispiele veranschaulicht. Es zeigen:

- Fig. 1 u. 2            eine perspektivische Ansicht und eine Frontansicht einer Schalenprothese,
- Fig. 3                eine perspektivische Ansicht einer Totalendoprothese,
- Fig. 4 u. 5           einen Vertikal- und Horizontalschnitt,
- Fig. 6 u. 7           eine Front- bzw. Seitenansicht dieser Prothese und
- Fig. 8                eine Sicherungseinrichtung für das Einsatzstück.

Die in Fig. 1 und 2 gezeigten Prothesenschalen 1, die beispielsweise dem in der DE-PS 1 964 781 erläuterten Typ entsprechen, sind durch ein Einsatzstück 2 ergänzt, das die im unteren Bereich von den Prothesenschalen 1 gebildete Patella-gleitfläche nach oben fortsetzt. Das Einsatzstück 2 weist an seinen den Gelenkschalen 1 nächst gelegenen Randbereichen je einen hervorragenden Stift 3 auf, der von einer Bohrung 4 im gegenüberliegenden Rand der Gelenkschalen aufgenommen wird. Die Richtung der Stifte und der Gelenkschalen ist im wesentlichen parallel zur Flächenerstreckung der genannten Teile. Die Bohrung 4 ist etwas weiter als der Stift 3 dick ist (in der Zeichnung übertrieben angedeutet), so daß selbst bei Eingriff eines Stifts in eine Bohrung Winkelbewegungen möglich sind, die sowohl eine Kippbewegung um eine zum Kniegelenk parallele Achse gestatten, wie durch strich-punktiert in Fig. 1 angedeutete zweite Lage des Einsatzstücks gekennzeichnet ist, als auch eine Schwenkbewegung um eine im wesentliche quer zur Oberschenkelrichtung verlaufende Achse ermöglichen,



so daß, wie in Fig. 2 strich-punktiert angedeutet, unterschiedliche relative Höhen-einstellungen der Gelenkschale ermöglicht werden.

Der gegenseitig formschlüssige Eingriff verhindert einen Höhenversatz der miteinander verbundenen Ränder des Einsatzstücks und der Gelenkschalen und damit einen stufenlosen Gleitübergang der Patella. Nichts desto weniger ist es zweckmäßig, die miteinander verbundenen Ränder abzurunden und gegebenenfalls im Umriß einander anzunähern, damit der verbleibende Zwischenraum nicht größer ist als notwendig.

Man erkennt, daß die Operationstechnik vereinfacht wird, weil eine sorgfältige manuelle Anpassung durch das selbsttätige Zusammenwirken der Führungsmittel ersetzt wird.

Die in den Fig. 3 bis 7 dargestellte Totalendoprothese besteht aus einem unteren Prothesenteil 5 und einem oberen Prothesenteil 6, die mit herkömmlichen Schäften 7, 8 zur Befestigung in der Tibia bzw. im Femur versehen sind. Der untere Prothesenteil 5 besitzt eine Platte 9, die auf das Gelenkplateau des Schienbeins aufzusetzen ist und eine Gelenkpfanne 10 aus geeignetem, reibungsarmem Kunststoff trägt, die zwei konkave Gleitflächen 11 für die Gelenkschalen 12 des oberen Prothesenteils bildet. Diese werden von dem etwa quaderförmigen Prothesenmittelteil 13 getragen, der seinerseits mit dem Schaft 8 verbunden ist. Die Teile 8, 12 und 13 wird man im allgemeinen einstückig aus Metall herstellen.

Die beiden Prothesenteile sind in gebeugter Gelenkstellung dargestellt.

Zwischen den beiden Gelenkschalen 1. befindet sich ein Zwischenraum, der seitlich von den zueinander parallelen Innenflächen 14 der Gelenkschalen begrenzt wird. Diese stehen senkrecht zu einer Verbindungsfläche 15 des Prothesenmittelteils 13. In den Seitenflächen 14 ist unmittelbar angrenzend

an die Verbindungsfläche 15 eine Nut 16 eingearbeitet.

Das Einsatzstück 17, das aus zwei seitlichen, erhöhten Bereichen 18 und einem mittleren, abgesenkten Bereich 19 zusammengesetzt ist, besitzt einen gabeligen Fortsatz 20, dessen Schenkel 21 auf der Außenseite jeweils durch parallele Seitenflächen 22 begrenzt sind, die entlang ihrer hinteren Kante eine Rippe 23 tragen. Der Abstand der Seitenflächen 22 ist wenig geringer als derjenige der Seitenflächen 14 und die Rippen 23 sind entsprechend den Nuten 16 geformt, so daß der Fortsatz 20 in den Zwischenraum zwischen den Gelenkschalen 12 eingeschoben werden kann. Während er in Fig. 3 im herausgezogenen, fluchtenden Zustand dargestellt ist, zeigt ihn Fig. 4 im halb eingeschobenen und Fig. 6 und 7 im gänzlich eingeschobenen Zustand.

Die Vorderflächen 24 der Schenkel 21 sind so geformt, daß sie sich im eingeschobenen Zustand an die Oberfläche der Gelenkschalen 12 anschließen und gemeinsam mit dieser den unteren Bereich der Patellagleitfläche bilden. Ihr Zwischenraum 25 ist nicht größer, als es mit Rücksicht auf die Breite des Gelenkhalses 26 des unteren Prothesenteils erforderlich ist. Die Flächen 24 gehen in den mittleren, sattelförmig eingesenkten Bereich 19 des Einsatzstücks gleichmäßig über. Die erhöhten Seitenteile 18 sind so geformt, daß sie im eingeschobenen Zustand die gleichmäßige Fortsetzung der Gelenkschalenoberflächen bilden. Das Einsatzstück ist mit einer Bohrung 27 zur Aufnahme einer im Prothesenmittelteil 13 vorgesehenen Sicherungsschraube versehen. Es könnten selbstverständlich auch beliebige andere Sicherungseinrichtungen vorgesehen sein, wobei diese auch die Arretierung in unterschiedlichen Einschubstellungen ermöglichen können zur Anpassung an unterschiedliche Knochengegebenheiten.

Der Mittelteil 13 enthält eine durch parallele Wände 29 begrenzte Höhlung zur Aufnahme eines Gelenkklotzes 30 aus Kunststoff, der U-förmig gestaltet ist und die Lagerbohrung (Lang-

10

loch) 31 für die Enden eines Bolzens 32 bildet, der quer an dem von dem unteren Prothesenteil aufragenden Gelenkhals 26 angeordnet ist. Dieser Gelenkhals 26 ist (s. Fig. 5) als aufrechte, von vorn nach hinten sich erstreckende Platte ausgebildet, die im Zusammenwirken mit den Innenflächen 33 des Gelenkklotzes 30 eine Seitenführung zwischen den beiden Prothesenteilen bildet. Der Gelenkklotz 30 ist durch nicht dargestellte Mittel in dem Mittelteil 13 seitlich durch die Flächen 29, nach oben hin durch die dortige Wand des Mittelteils und nach unten durch nicht dargestellte Einrichtungen gehalten, die beispielsweise aus Vorsprüngen in den Wänden 29 und entsprechenden Ausnehmungen in dem Gelenkklotz bestehen können. Nach vorne zu ist der Gelenkklotz aus dem Prothesenmittelteil herausnehmbar und wird darin gesichert durch den Fortsatz 20 des Einsatzstücks, der sich fluchtend vor die Vorderfläche des Gelenkklotzes schiebt (Fig. 4).

Die mit der Sicherungsbohrung 27 zusammenwirkende Sicherungseinrichtung ist in Fig. 8 gezeigt. Man erkennt, daß der obere Prothesenteil 6 unterhalb der Sicherungsbohrung 27 in dem Einsatzstück 17 eine Gewinde-Sackbohrung 34 aufweist, die eine Schraube 35 enthält, deren Kopfdurchmesser etwa mit dem Durchmesser der Sicherungsbohrung 27 übereinstimmt. Der Kopf wird durch einen Kragen 36 vom Gewindeschäft der Schraube getrennt. In der Sackbohrung befindet sich unterhalb der Schraube 35 ein Silikon-Gummistopfen 37, dessen entspannter Durchmesser etwas geringer ist als derjenige der Bohrung, der so bemessen ist, daß die Schraube unter entsprechender Längskompression und Querdehnung des Pfropfens gänzlich in die Bohrung eingeschraubt werden kann und dessen entspannte Länge größer ist als die freie Länge der Bohrung unterhalb

...11

030029/0391

BAD ORIGINAL

M

2901009

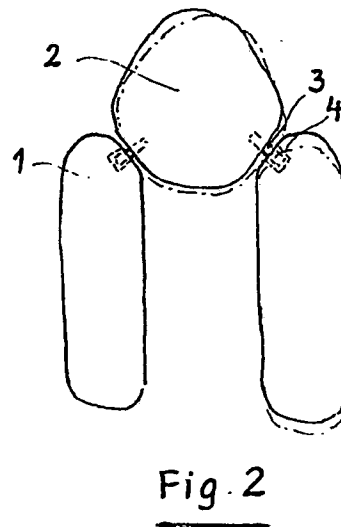
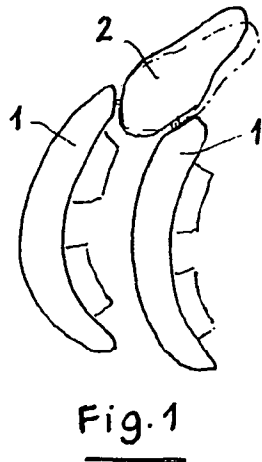
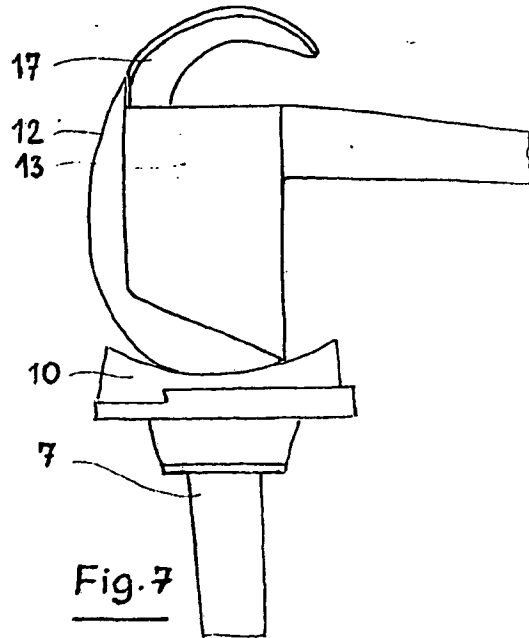
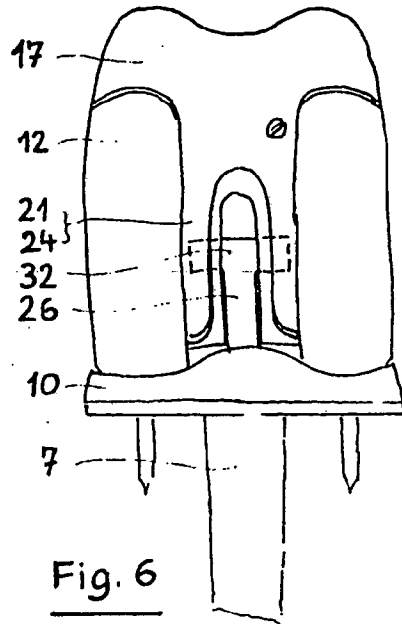
der Schraube, wenn diese sich in dem dargestellten Sicherungszustand befindet.

Wenn das Einsatzstück eingeschoben werden soll, wird die Schraube gänzlich in die Bohrung eingedreht, so daß der Kopf der Schraube darin verschwindet. Wenn das Einsatzstück eingeschoben ist und die Bohrung 27 sich fluchtend über der Schraube 35 befindet, wird die Schraube so weit herausgedreht, daß der Kragen 36 an der Unterfläche des Einsatzstücks anliegt. Der Kopf der Schraube sichert das Einsatzstück dann in der vorgesehenen Stellung. Die Schraube ihrerseits wird durch den Silikon-Gummistopfen 37 gesichert, der durch seine Federkraft einer zufälligen, in die Bohrung gerichteten Bewegung der Schraube entgegenwirkt. In demselben Sinn wirkt die zwischen dem Silikon-Gummistopfen und der Schraube vorhandene Reibung.

030029/0391

BAD ORIGINAL

2901009



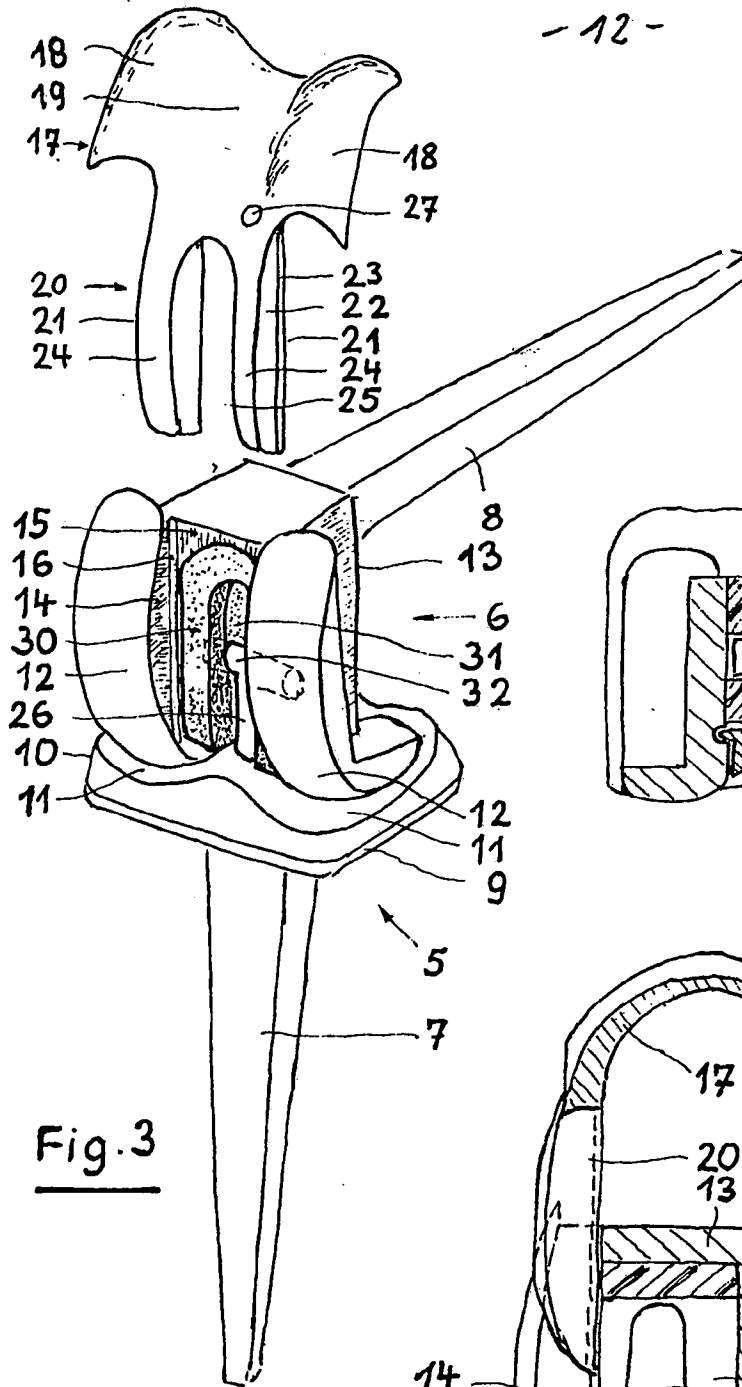


Fig. 3

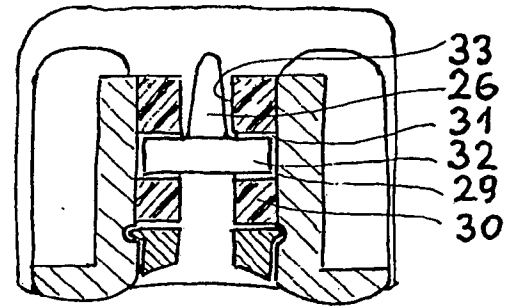


Fig. 5

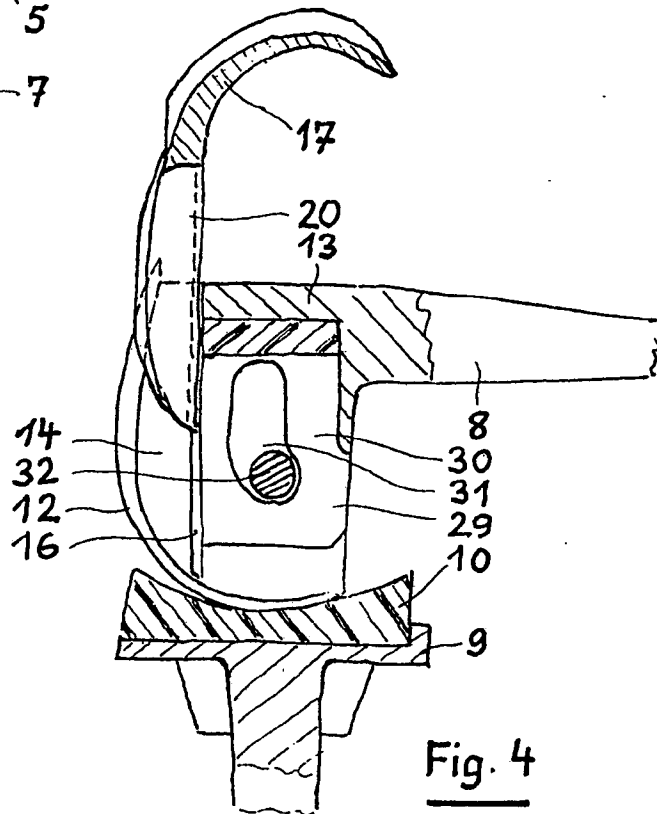


Fig. 4

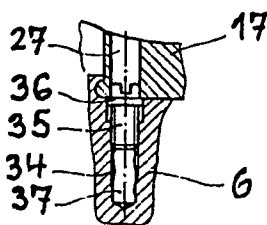


Fig. 8